

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-86723

(P2001-86723A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷
H 02 K 35/04
F 03 G 7/08
H 02 K 7/18
H 02 N 11/00
// B 64 C 27/51

識別記号

F I
H 02 K 35/04
F 03 G 7/08
H 02 K 7/18
H 02 N 11/00
B 64 C 27/51

テマコト^{*}(参考)
5 H 6 0 7

Z
Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-261053

(22)出願日 平成11年9月14日(1999.9.14)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 藤井 弘元

名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

(74)代理人 100069246

弁理士 石川 新 (外1名)

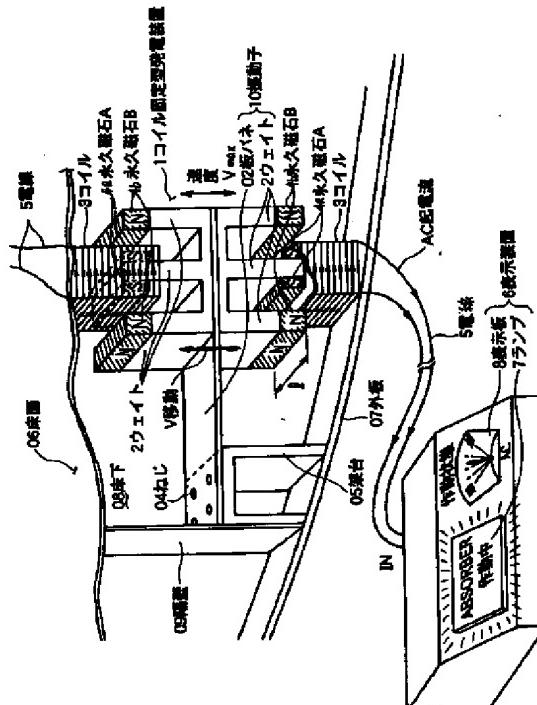
Fターム(参考) 5H607 AA04 AA14 BB02 CC01 DD16
JJ05 JJ08

(54)【発明の名称】 振動吸収型発電装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ヘリコプターに発生する機体振動を吸収して振動を低減するとともに、振動を低減する振動子の振動エネルギーを利用して発電するようにした振動吸収型発電装置を提供すること。

【解決手段】 当振動吸収型発電装置は、振動子10の自由端部に固着され、筒体状にされたコイル3、若しくは振動子の振動によりコイルの開口内側および開口外側を相対移動する永久磁石B4 bと、振動子の自由端部が配置される位置の機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ固定された永久磁石A4 a若しくはコイルとからなり、振動子の振動により、コイルと永久磁石との間に相対移動を生じさせることによって、永久磁石N極とS極との間に生じる磁力線をコイルが横切る磁力線量を変化させて、コイル内に電流を発生させ、発電を行うものとした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機体外板と床面との間に形成された区画に一端部が固定された板バネ、および前記板バネの可動自在にされた自由端部に固定されたウエイトからなる振動子の振動により、機体に発生する振動を吸収する振動吸収装置において、前記振動子の自由端部に固着され、巻回して筒体状にされたコイル、若しくは前記区画に固着された前記コイルと相対移動して、横切る磁力線を変動させる永久磁石と、前記振動子の自由端部が配置される前記機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ固着された前記永久磁石、若しくは前記コイルとからなり、前記振動子の振動により前記コイルと前記永久磁石との間に生じる相対移動で発電を行うことを特徴とする振動吸収型発電装置。

【請求項2】 前記コイルが、前記振動子の振動方向に向けて前記筒体を開口させて、前記振動子の自由端部が配置される前記機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配置されており、前記永久磁石が、前記振動子の振動により上下動して、前記筒体の内側を移動するS極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および前記永久磁石Aの移動と同期して前記コイルの外側を移動する、前記永久磁石Aとは異なる磁極からなる永久磁石Bとから形成され、前記ウエイトの振動方向の両端部に配置されていることを特徴とする振動吸収型発電装置。

【請求項3】 前記コイルが、前記振動子の振動方向に向けて前記筒体を開口させて、前記ウエイトの振動方向の両端部に配設されており、前記永久磁石が、前記振動子の振動により上下動する前記筒体の内側に入り出す、S極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および前記永久磁石Aの動きと同期して、前記コイルの外側を相対移動する前記永久磁石Aとは異なる磁極からなる永久磁石Bとから形成され、前記振動子の自由端部が配置される前記機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設されていることを特徴とする振動吸収型発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、メインロータの回転等により機体振動が大きくなるヘリコプタ等の振動を低減するための振動吸収装置に設けられ、機体振動と逆位相の振動を発生させて機体振動を低減する振動子の振動を利用して発電を行い、振動吸収装置の作動確認灯あるいは補助電源として使用できる電力を発生させることができるようにした振動吸収型発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】メインロータの回転により発生する揚力により、ピッチ面内の姿勢制御、ヨーフィードバック、又は上昇速度、下降速度の制御を行うようにしたヘリコプタにおいては、この揚力を発生させるためのメインロ

ータの回転ばかりでなく、鉛直軸のまわりの姿勢制御（方向制御）を行うテールロータの回転並びにメインロータ、ティルロータの駆動、および操縦装置等を駆動するための油圧を発生させる油圧ポンプを駆動するエンジン、又はエンジンからの駆動力を伝達する駆動力伝達機構、又は飛行中のヘリコプタの外面に作用する空気力等によって固定翼機に比較して、飛行中に大きな機体振動が発生する。

【0003】通常の民間用のヘリコプタにおいては、パイロット、乗客等の搭乗員が搭乗する区画の床面には、この機体振動によって、振幅1m/m程度、0.5G程度の加速度の振動が発生するのが通常である。このような、加振力の大きな機体振動の発生は、振動騒音の発生とともに、搭乗員の疲労を増大させ、さらには、不快感を大きくするばかりでなく、ヘリコプタの安定した飛行に支障を来すことがある。このため、従来のヘリコプタでは、これらの機体振動を低減させるために種々の振動吸振装置（アブソーバ）を設置して、機体振動を低減させている。

【0004】図4は、このような従来から使用されている振動吸振装置を設けたヘリコプタO10の全体図である。但しメインロータ、メインロータを駆動する駆動軸およびティルロータは図示省略している。また、図5は、図4に示す振動吸収装置O1の詳細を示す図で、ヘリコプタO10の前方床面O6と外板O7で区画され、約20~30cmの高さを有する床下O8には、前述したように、大きな振動が発生する外板O7を補強して、下端を固着した架台O5を設けるとともに、架台O5の上端面には、約200m/mの長さの板バネO2の端部をねじO4で固定して、略水平状態にして配設するようしている。

【0005】この板バネO2は、ねじO4による固定される一端部が約7m/mの厚みにされ、固定部と反対側の自由端部が約5m/mの厚みにされた、長さ方向の厚みに傾斜が設けられるとともに、約80m/mの幅にされたアルミニウム（Al）と鉄（Fe）の中間程度の剛性を有し、これらの素材に比較して比重が小さく軽量にできるチタン材で形成されている。また、板バネO2の自由端部には、約4kgの重量をもつ鋼製のウエイト（マス）O3が固着され、振動子O1が構成されている。

【0006】このような、材料、ディメンジョンの板バネO2およびウエイトO3からなる振動吸収装置を構成する振動子O1を設けることにより、ヘリコプタO10の飛行中に機体O11、特に、機体O11を構成する外板O7に振動が発生すると、板バネO2およびウエイトO3を加振する加振装置を設けなくても、ウエイトO3が片側約2cm上下動する破線で示す外板O7に発生する振動と逆位相の振動が振動子O1に発生することにより、外板O7に発生する振動は、振動子O1に発生する

振動によって振動吸収装置に吸収されることにより抑制される。

【0007】従って、隔壁09で外板07と連結され、これらと共に機体011構造材を形成する床面06に発生する振動も、前述した従来のヘリコプタ010の床面に発生する振幅1m/m程度、加速度0.5G程度の振動は、振幅1m/m以下で0.1~0.2G程度の振動に低減させることができる。なお、図5においては、板バネ02の自由端部に固着したウエイト03の振幅を強調して大きく示しているが、上述したように、ウエイト03の振幅は、片側2cm程度の上下動であるため、板バネ02の設置高さを調整することにより、ウエイト03が床面06又は外板07に接触することはない。

【0008】しかしながら、上述した説明および図面から明らかなように、振動子01は、ヘリコプタ010の有効容積を低減しないようにするために、床面06、外板07および隔壁09で区画された床下など、貨物等を搭載しない通常見えない密閉された場所、すなわち、ヘリコプタ010の搭載容積に影響しない場所に通常設置する事が多く、このために、床面06に発生している振動が、振動子01の作動により低減させたにも拘わらず発生している振動か、又は、振動子01が作動してなく、飛行状態で機体011に発生する振動がそのまま伝達されることによって振動しているのか、振動吸収装置の作動確認が困難であるという不具合がある。

【0009】なお、ヘリコプタ010の飛行前には、振動子01の作動を試験用に特別に設けた装置により、外部電源を用いて作動確認することは行われる場合もあるが、外部電源が使用できないヘリコプタ010の飛行中には、振動子01の作動を確認するための電池は、ヘリコプタ010には搭載してなく、さらに、作動確認を全飛行中確認できるだけの容量を有する電池を搭載しようとすれば、ヘリコプタ010の重量が増大し、ペイロードが低減するという不具合がある。さらに、機体011の振動により振動するウエイト03で発生する過大な運動エネルギーは、有効利用されてなく熱エネルギーとなって、単に外部へ放散されているのが実状であり、燃料効率の面からも損失が大きくなるという不具合がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、機体に発生する振動を低減するために設ける従来の振動吸収装置の上述した不具合を解消するため、機体振動を低減するために振動する振動子の過大な運動エネルギーを活用して、電磁誘導原理を使って振動エネルギーを電気エネルギーに変換することで発電を行い、振動子の作動確認灯あるいは客室用非常電源として設けられている電池の充電等に使用される補助電源などに利用できるようにした振動吸収型発電装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、第1番目の本

発明の振動吸収型発電装置は、次の手段とした。

【0012】(1) 機体外板と床面との間に形成された区画内に設けた機体構造材に一端部が固定された板バネ、および固定部と反対側の可動自在にされた板バネの自由端部に固定されたウエイトからなる振動子の振動によって、機体に発生する振動と逆位相の振動を発生させて機体に発生する振動を吸収、低減するようにした振動吸収装置に設けられる、振動子の自由端部に固着され、巻回されて筒体状にされて内部に貫通する開口を設けたコイル、若しくは振動子の振動により、機体外板又は床面等に固定されたコイルと相対移動して、コイルを横切る磁力線を変動させる永久磁石と、振動子の自由端部が配置される位置の機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ固着された永久磁石、若しくは永久磁石との相対移動により永久磁石から発生する磁力線が横切るようにしたコイルとからなり、機体に発生する振動によって発生する振動子の振動により、コイルと永久磁石との間に相対移動を生じさせることによって、コイルが横切る永久磁石の間に生じる磁力線量を変化させて、コイル内に電流を発生させて発電を行うようにした。

【0013】(a) このように、本発明の振動吸収型発電装置は、上記(1)の手段にして、機体に発生する振動を抑制するために設けた振動吸収装置に装備された振動子の振動によって発電を行うようにしたことにより、発電された電力で点灯するランプを、例えば、コックピット内等に設置しておけば、電池等の電源を設けることなく振動吸収装置の作動が當時パイロットにより、視認できることになり、機体、特に、床面に発生している振動が、振動子の作動により低減させているにも拘わらず発生している振動か、又は、振動子が作動してなく、飛行状態で機体011に発生する振動がそのまま伝達されることによって振動しているのが、振動吸収装置の作動確認が直ちにできるようになる。

【0014】このことは、逆に言えば振動吸収装置、特に、板バネの剛性又はウエイトの重量等からなる振動子の振動特性が、装備する機体の振動特性にマッチングしているものか否かが確認できることとなり、試験飛行時の機体振動特性を考慮して振動吸収装置の特性を変えて、より振動の少ない機体特性のものにすることができる。搭乗員の疲労若しくは不快感の少ないものにすることができる。さらに、発電された電力が振動吸収装置の作動を示すランプに必要とする電力量を上回る場合には、非常に使用される客室に装備されているニッカド電池の充電等の補助電源としても使用できるようになり、機体の振動により振動するウエイトで発生する過大な運動エネルギーは、有効利用され機体に必要とする燃料の効率向上にも寄与できる。

【0015】また、第2番目の本発明の振動吸収型発電装置は、上記(1)に加えて次の手段とした。

【0016】(2) 上記(1)のコイルが、機体に発生

する振動によって振動する振動子の振動方向に筒体の開口を向けて配置されるとともに、機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設されており、上記(1)の永久磁石が、振動子の振動により上下動して筒体の開口内側を移動するS極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および永久磁石Aの移動と同期して筒体の開口外側を移動する永久磁石Aと異なる磁極で形成された永久磁石Bとから形成され、板バネの自由端部に固定されて振動するウエイトの振動方向の両端部に配置され、ウエイトの一部を形成するものとした。

【0017】なお、永久磁石Aおよび永久磁石Bは、ウエイトの振動方向にそれぞれ配置されているウエイトの振動方向両端部の側面、若しくは両端部の振動方向の端面に設けるようにしてもよい。

【0018】(b) このように、本発明の振動吸収型発電装置は、上記(1)の手段に加え、上記(2)の手段にして、従来から振動吸収装置を設けるようにしている床下の床面と外板との対向する位置に、それぞれコイルを配設するとともに、機体の振動によって機体の振動と逆位相で振動する、板バネの自由端部に設けたウエイトの振動方向両端部に固着した、例えばS極からなる永久磁石Aをウエイトの振動方向に開口させたコイルからなる筒体の内部を移動させ、またN極からなる永久磁石Bを筒体の外側を移動させるようにしたので、永久磁石Bと、永久磁石B区間に生じる磁力線をコイルが横切る磁束密度が一定で、板バネおよびウエイトからなる振動子の振動数が小さい場合でも、コイル幅又はコイルの巻数を大きくすることにより大きな起電力を発生させることができる。

【0019】すなわち、永久磁石として高磁束密度の高級素材を使用することなく、また、低周波の機体振動が発生する場合においても大きな電力を発生させることができる。また、永久磁石A、永久磁石Bは、ウエイトを構成する鋼製と略比重の等しいコバルトで形成することにより、ウエイトの重量を軽量にすることもできる。さらに、コイルは上下動するウエイト、少くとも筒体内部を上下動するウエイトから飛散するマスの飛散を防止することができる。

【0020】また、第3番目の本発明の振動吸収型発電装置は、上記(1)に加えて次の手段とした。

【0021】(3) 上記(1)のコイルが、機体に発生する振動によって振動する振動子の振動方向に筒体の開口を向けて配置されて、板バネの自由端部に固定されて振動するウエイトの振動方向の両端部に配設されており、上記(1)の永久磁石が、振動子の振動により上下動する筒体の開口内側を出入りするS極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および筒体に対する永久磁石Aの動きと同期してコイルの外側を相対移動する前記永久磁石Aと異なる磁極からなる永久磁石Bとから形成され、コイルが配設された板バネの自由端部に固定された

ウエイトが振動する機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設されるものとした。

【0022】(c) このように、本発明の振動吸収型発電装置は、上記(1)の手段に加え、上記(3)の手段にして、従来から振動吸収装置を設けるようにしている床下の床面と外板との対向する位置に、永久磁石Aと永久磁石Bとからなる永久磁石をそれぞれ配設するとともに、機体の振動によって機体の振動と逆位相で振動する板バネの自由端部に設けたウエイトの振動方向両端部に

10 ウエイトの振動方向に開口させた筒体からなるコイルを固着して、床下に固着した永久磁石のうち、例えば、S極からなる永久磁石Aがウエイトの振動に伴い上下動するコイルの内部を移動するようにし、また、N極からなる永久磁石Bが筒体の外側を移動させるようにしたので、上述した(b)と同様の作用をさせることができ

る。

【0023】但し、本発明の場合、永久磁石は床下に固着されるので、ウエイトの軽量化には永久磁石は寄与しないが、試験飛行の結果振動吸収装置の振動特性が装備20 する機体の振動特性にマッチングしてない場合に行われる、振動吸収装置の振動特性の調整が容易になるという利点がある。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の振動吸収型発電装置の実施の一形態を図面にもとづき説明する。なお、図において図4、図5に示した部材と同一若しくは類似の部材には同一符号を符し、説明は極力省略する。図1は、本発明の振動吸収型発電装置の第1形態としてのコイル固定型発電装置1を示す斜視図である。

30 【0025】図に示すように、本実施の形態のコイル固定型発電装置においては、板バネO2の自由端部に固定されるウエイト2が配置される床下O8の床面O6と外板O7の対向位置には、それぞれ導線を巻回して四角筒体に形成されたコイル3が固定されている。このコイル3は、エナメル等不良導体の外皮を設けて、隣接コイル3との絶縁又は床面O6および外板O7との絶縁を図るようにするとともに、四角筒体の開口を後述するウエイト2の振動方向に向けて配置されて、床面O6の下面および外板O7の内面に固定するようしている。

40 【0026】また、板バネO2の自由端部に固定されるウエイト2は、図5に示したウエイトO3とは形状を変えた山形の形状にされた鋼材で形成され、山形の底辺を板バネO2の上面および下面にそれぞれ接触させて、ねじ等によって板バネO2に固定するようしている。この山形のウエイト2のうち、中央の山の頂部近傍の両側面、換言すれば、板バネO2とともに振動するとき、振動方向の両端部のウエイト2の両側面には、S極からなる永久磁石A4aが固着されており、この永久磁石A4aが固着されたウエイト2の中央の山は、矢視Vで示す50 ウエイト2の振動発生時には、前述したコイル3の四角

筒体の内部を上下動する。

【0027】さらに、ウエイト2の中央の山の両側に配置されたそれぞれの山は、中央の山の両側面に固着された永久磁石Aの下端部に頂部が位置するようにされた、中央の山より低い背高にされ、その頂部には、永久磁石A4a頂部、すなわち中央の山の頂部と略同じ高さにされたN極からなる永久磁石B4bの下端が固着されている。この両側に配置された山およびその頂部に下端が固着された永久磁石B4bは、機体振動の発生によりウエイト2が矢視Vの振動が発生するとき、永久磁石A4aの上下動と同期して、前述したコイル3の四角筒の外側を上下動する。

【0028】また、6はコックピット内等に設置され、外板07の内面に配設されたコイル3の両端部および床面06の下面に配設されたコイル3の両端部とそれぞれ電線5で連結され、コイル3に発生する起電流ACで点灯するランプ7、および起電流ACの大きさから永久電磁石4を含むウエイト2および板バネ02の作動の強弱状態を示す表示板8を具えた表示装置である。

【0029】このように、本実施の形態のコイル固定型発電装置1は、コイル3が、機体011に発生する振動によって振動するウエイト2の振動方向に四角筒体にされた開口を向けて配置されるとともに、外板07と床面06との対向する位置にそれぞれ配設され、ウエイト2の振動により上下動して四角筒体の内側を移動するS極からなる永久磁石A4a、および永久磁石A4aの移動と同期して四角筒体の外側を移動するN極からなる永久磁石B5とから形成され、ウエイト2の一部を形成する永久磁石Aからなるものとした。

【0030】これにより、機体011に発生する振動が、永久磁石を含むウエイト2によって抑制されて、低減する振動吸収装置の機能を発揮するとともに、機体011に発生する振動によって発生するウエイト2の振動により、コイル3と永久磁石4との間に相対移動を生じることによって、コイル3で横切る永久磁石の磁力線量を変化させて、コイル3内に起電流ACを発生させて発電を行い、この電力で作動するコックピット内に設置した表示装置6により、コイル固定型発電装置1の作動が常時パイロット等により、確認できるようになる。*

$$E(V) = 1.0(\text{wb}/\text{m}^2) \times [0.1(\text{m}) \times$$

$$= 1.20(V)$$

このように、本実施の形態としてのコイル固定型発電装置1によれば、機体011に発生する振動によって、機体011の振動と逆位相で振動する板バネ02の自由端部に設けたウエイト2の振動方向両端部に固着した、S極からなる永久磁石A4aをウエイト2の振動方向に開口させたコイル3の筒体の内部を移動させ、またN極か※50

* 【0031】また、永久磁石A4a、永久磁石B4bは、ウエイト2を構成する鋼製と略比重の等しいコバルトで形成することにより、ウエイト2の重量を軽量にすることができ、さらに、コイル2は上下動するウエイト2、少なくとも筒体内部を上下動するウエイトの中央の山から飛散するマスの飛散を防止することができる。

【0032】次に、ウエイト2の振動に伴いコイル3の内側と上下動するS極からなる永久磁石A4a、および永久磁石A4aの上下動と同期して、コイル3の外側を上下動するN極からなる永久磁石B4bからなる永久磁石4とコイル3との間に生じる相対移動によって、コイル3内に発生する起電流ACについて説明する。

【0033】図2は、図1に示すコイル3の四角筒体の内外側を移動する永久磁石4とコイル3との相対移動部を示す簡易モデルを示す図で、図2(a)は側面図、図2(b)は図2(a)に示し矢視A-Aにおける正面図である。機体振動の発生によりウエイト2に矢視Vの振動が発生するとき、コイル3と永久磁石A4aおよび永久磁石B4bとの間には、速度Vmaxの相対移動が生じ、磁力線を横切るコイルBには、横切る磁力線の変動に対応した起電流ACが発生し、起電力E(V)が得られる。この場合にコイル3に発生する起電力E(V)は、数1で表わすことができる。

【0034】

【数1】

$$E(V) = B(\text{wb}/\text{m}^2) \times l \times V_{\max}$$

但し、E(V) : 起電力

B(wb/m²) : 磁束密度

l(m) : コイル幅

30 Vmax(m/s) : コイルが磁力線を横切る速度
例えば、永久磁石4の磁束密度B=1(wb/m²)、コイル幅l=100mm、速度Vmax=2.2m/s、コイル内の永久磁石の移動距離L=34mm、コイルの巻数n=4、コイルの太さ0.5mmとすれば、コイル3の両端に発生する起電力E(V)は、数2で計算されるように、120Vの電圧の電力を発生させることができる。

【0035】

【数2】

$$\frac{—— \times 4(\text{巻}) \times 2(\text{方向}) \times 2.2(\text{m/s})}{0.5(\text{mm})}$$

※らなる永久磁石B4bを筒体の外側を移動させるようにして、永久磁石Bから永久磁石Aに向て形成される磁界による磁力線をコイル3で横切る量が変化するので磁束密度Bが一定で、板バネ02およびウエイト2からなる振動子10の振動数が一定の場合でも、コイル幅又はコイルの巻回密度を大きくすることにより、大きな起電

力を発生させることができる。

【0036】すなわち、永久磁石4として高磁束密度の高級素材を使用することなく、また低周波の機体振動が発生する場合においても大きな電力を発生させることができ、前述した利点に加え、客室用非常電源として設けられているニッカド電池の充電を行う補助電源として使用できるようになり機体011の飛行に必要とする燃料の効率向上に寄与することができる。

【0037】次に、図3は本発明の振動の吸収型発電装置の第2形態としての磁石固定型発電装置11で示す斜視図である。なお、本図においては、図1において示した電線5、ランプ7、および表示板8を設けた表示装置6と同じものが設けられているが図示省略した。

【0038】図に示すように、本実施の形態の磁石固定型発電装置11においては、板バネ02の自由端部に固定されるウエイト12が配置される床下08の床面06と外板07の対向位置には、図1に示すウエイト2と同様に、山形の形状にされた鋼材で形成された支持材15が固着されている。さらに、床面06と外板07とにそれぞれ固着された支持材15の対向する頂部には、中央にS極からなる永久磁石A14aが固着され、両側にはN極からなる永久磁石B14bを固着するようにしている。

【0039】また、ウエイト12は、従来の振動子01を構成するウエイト03と同様に箱形にされ、板バネ02の自由端部の振動方向である上面および下面に、それぞれ底面が固着されている。さらに、ウエイト12の床面06の下面および外板07の内面にそれぞれ対向して設けられる上面には、図1に示すコイル3と同様に、それぞれ導線を巻回して四角筒体に形成されたコイル13が固定されている。しかも、このコイル13がウエイト12の振動により上下動するとき、支持材15の中央の山の頂部に固着された永久磁石A14aが、コイル13で形成された四角筒体の内部に入り出るとともに、両側の山の頂部に固着された永久磁石B14bが四角筒体の外側を相対移動するようにしている。

【0040】このように、本実施の形態の磁石固定型発電装置は、板バネ02の自由端部に固着されたウエイト2の上面に固着されたコイル13が、機体011に発生する振動によって振動するウエイト12の振動方向に四角筒体にされた開口を向けて配置されて、板バネ02の自由端部に固定されて振動するウエイト12の振動方向の両上面に配設され、永久磁石が、振動子の振動により上下動するコイル13の筒体の開口内側を出入りするS極からなる永久磁石A14a、および筒体に対する永久磁石A14aの動きと同期してコイル13の外側を相対移動するN極からなる永久磁石B14bとから形成され、コイル13が配設された板バネ02の自由端部に固定されたウエイト12が振動する機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設されるものとした。

【0041】これにより、機体011に発生する振動が抑制されて低減させる振動吸収装置の機能を発揮するとともに、機体011に発生する振動によって発生するコイル13の振動により、コイル13と永久磁石14との間に相対移動が生じ、コイル3で横切る永久磁石の磁力線量を変化させて、コイル3内に起電流ACを発生させて発電を行い、この電力で作動するコックピット内に設置した表示装置6によりコイル固定型発電装置1の作動が當時パイロット等により、確認できるようになる等の実施の第1形態であるコイル固定型発電装置1と同様の作用効果が得られる。

【0042】但し、本実施の形態の磁石固定型発電装置11では、永久磁石14は床下08内に固定されるので、ウエイト12の軽量化には永久磁石は寄与しないが、試験飛行の結果等において、磁石固定型発電装置1を構成する板バネ12の剛性又はウエイト12の重量等の振動吸収装置としての振動特性が装備する機体の振動特性にマッチングしていない場合に行われる振動特性の調整においては、軽量のコイル13を取り外すだけでこれらの振動子20が調整できるようになり、調整が容易になるという利点が得られる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の振動吸収型発電装置は、機体に発生する振動によって、機体に発生する振動と逆位相の振動を発生させて機体に発生する振動を吸収、低減するようにした振動吸収装置に設けられる振動子の自由端部に固着され、巻回されて筒体状にされて内部に貫通する開口を設けたコイル、若しくは振動子の振動によりコイルの開口内側および開口外側を相対移動する永久磁石と、振動子の自由端部が配置される位置の機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ固着された永久磁石若しくはコイルとからなり、機体に発生する振動によって発生する振動子の振動により、コイルと永久磁石との間に相対移動を生じさせることによって、永久磁石N極とS極との間に生じる磁力線をコイルが横切る磁力線量を変化させて、コイル内に電流を発生させ、発電を行うものとした。

【0044】これにより、機体に発生する振動を抑制する効果が得られるとともに振動子の振動によって発電された電力で点灯するランプを、コックピット内等に設置することにより、電池等の電源を設けることなく振動吸収装置の作動状況が當時パイロットにより、視認でき、床面等に発生している振動が、振動子の作動により低減させているときに発生している振動か、又は、振動子が作動してなく、飛行状態で機体011に発生する振動がそのまま伝達されて振動しているのか、振動吸収装置の作動確認が直ちにでき、試験飛行時の機体振動特性を考慮した振動吸収装置の振動特性調整が容易に行えて、より振動の少ない機体特性のものにでき、搭乗員の疲労若しくは不快感の少ないものにすることができる効果が得ら

れる。

【0045】さらに、発電される電力が作動表示ランプに必要とする電力量を上回るときには、非常時に使用される電池の充電等の補助電源としても使用できるようになり、機体の振動により振動するウエイトで発生する過大な運動エネルギーは、有効利用され機体に必要とする燃料の効率向上にも寄与できる効果も得られる。

【0046】また、本発明の振動吸収型発電装置は、コイルが、機体に発生する振動によって振動する振動子の振動方向に筒体の開口を向けて配置されるとともに、機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設され、永久磁石が、振動子の振動により上下動して筒体の開口内側を移動するS極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および永久磁石Aの移動と同期して筒体の開口外側を移動する永久磁石Bと異なる磁極で形成された永久磁石Bとから形成され、板バネの自由端部に固定されて振動するウエイトの振動方向の両端部に配置され、ウエイトの一部を形成するコイル固定型発電装置とした。

【0047】これにより、永久磁石Bと、永久磁石B区間に生じる磁力線をコイルが横切る磁束密度が一定で、板バネおよびウエイトからなる振動子の振動数が小さい場合でも、コイル幅又はコイルの巻数を大きくすることにより、大きな起電力を発生させることができ、永久磁石として高磁束密度の高級素材を使用することなく、また、低周波の機体振動が発生する場合においても大きな電力を発生させることができ、振動エネルギーを有効利用できる。さらに、永久磁石A、永久磁石Bは、ウエイトを構成する鋼製と略比重の等しいコバルトで形成することにより、ウエイトの重量を軽量にすることもできるとともに、上下動するウエイトから飛散するマスの飛散をコイルにより防止する効果が得られる。

【0048】また、本発明の振動吸収型発電装置は、コイルが、機体に発生する振動によって振動する振動子の振動方向に筒体の開口を向けて配置されて、板バネの自由端部に固定されて振動するウエイトの振動方向の両端部に配設され、永久磁石が、振動子の振動により上下動する筒体の開口内側を出入りするS極もしくはN極の一方からなる永久磁石A、および筒体に対する永久磁石Aの動きと同期してコイルの外側を相対移動する前記永久磁石Aと異なる磁極からなる永久磁石Bとから形成され、コイルが配設された板バネの自由端部に固定されたウエイトが振動する機体外板と床面との対向する位置にそれぞれ配設される磁石固定型発電装置とした。

【0049】これにより、永久磁石は、ウエイトの軽量化には寄与しないが、試験飛行の結果振動吸収装置の振動特性が装備する機体の振動特性にマッチングしていない場合に行われる振動吸収装置の振動特性の調整が容易になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の振動吸収型発電装置の第1形態として

のコイル固定型発電装置を示す斜視図、

【図2】図1に示すコイルの四角筒体の内外側を移動する永久磁石とコイルとの相対移動部を示す簡易モデルを示す図で、図2(a)は側面図、図2(b)は図2(a)に示し矢視A-Aにおける正面図、

【図3】本発明の振動吸収型発電装置の第2形態としての磁石固定型発電装置を示す斜視図、

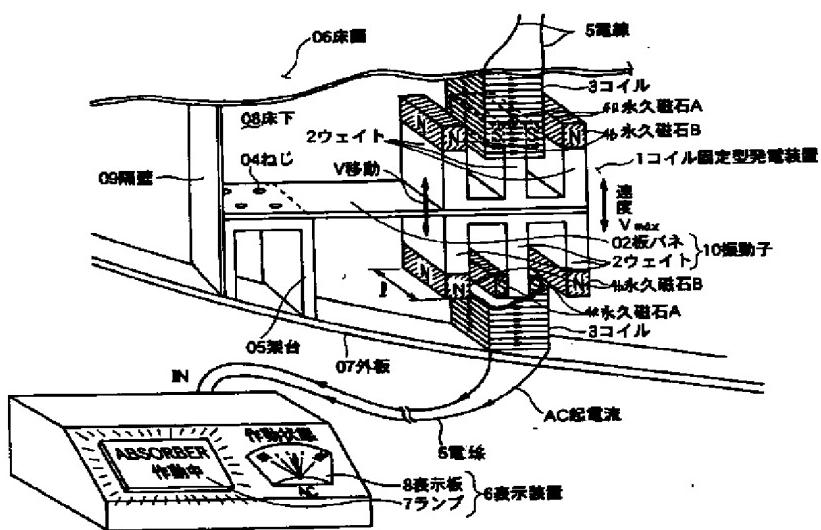
【図4】従来の振動吸収装置のヘリコプタに搭載する位置を示す斜視図、

10 【図5】図4に示す振動吸収装置の詳細を示す側面図である。

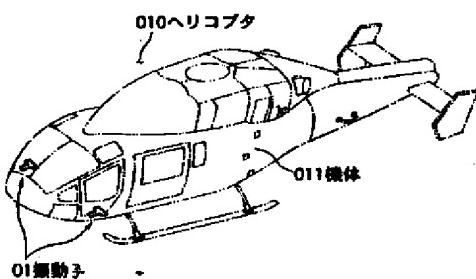
【符号の説明】

1	コイル固定型発電装置
2	ウエイト
3	コイル
4	永久磁石
4 a	永久磁石A
4 b	永久磁石B
5	電線
20 6	表示装置
7	ランプ
8	表示板
10	振動子
11	磁石固定型発電装置
12	ウエイト
13	コイル
14	永久磁石
14 a	永久磁石A
14 b	永久磁石B
30 15	支持材
20	振動子
A	振動方向
A C	起電流
E (V)	起電力
B (w b / m ²)	磁束密度
1 (mm)	コイル幅
V m a x (m / s)	コイルが磁力線を横切る速度
V	振動
0 1	振動子
40 0 2	板バネ
0 3	ウエイト(マス)
0 4	ねじ
0 5	架台
0 6	床面
0 7	外板
0 8	床下
0 9	隔壁
0 1 0	ヘリコプタ
0 1 1	機体

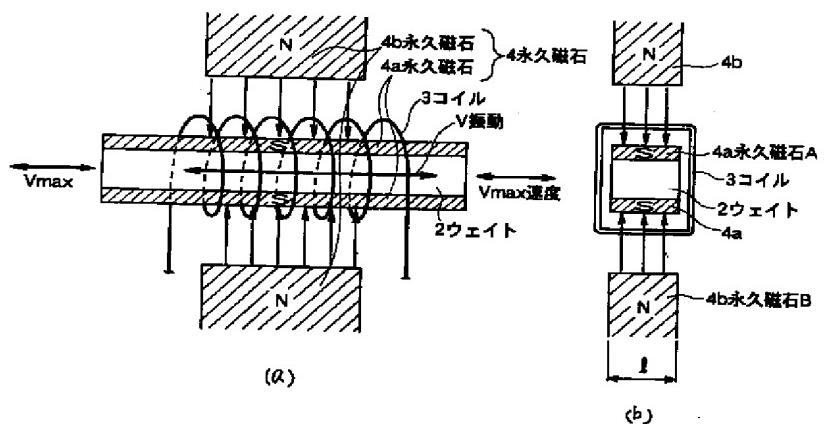
【図1】



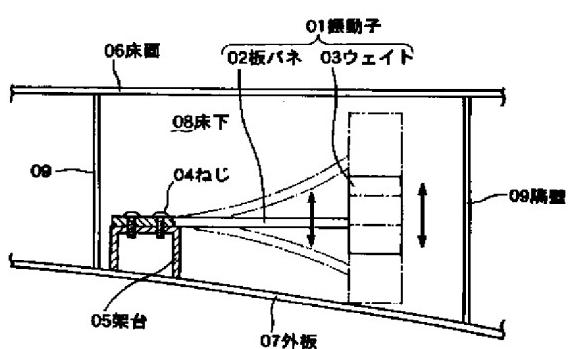
【図4】



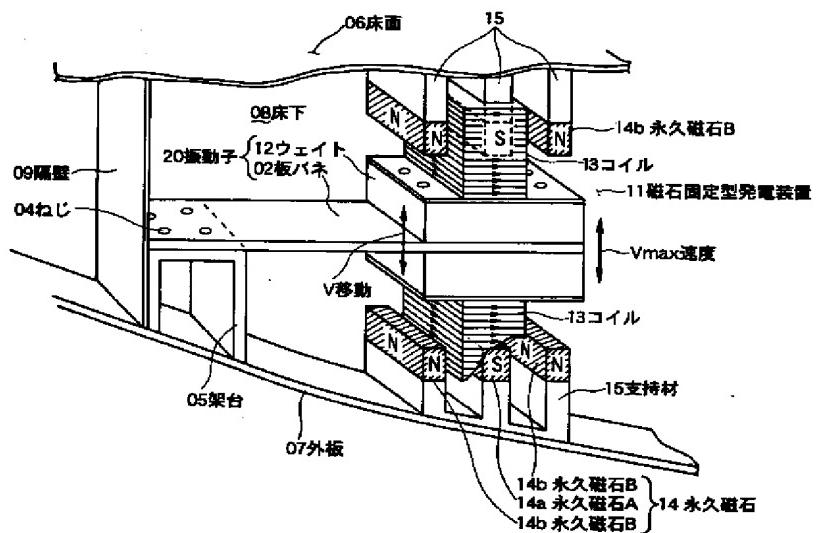
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.CI.7

識別記号

F I

テマコト(参考)

B 6 4 D 41/00

B 6 4 D 41/00

PAT-NO: JP02001086723A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001086723 A
TITLE: OSCILLATION-ABSORBING TYPE GENERATOR
PUBN-DATE: March 30, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
FUJII, HIROMOTO N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP11261053

APPL-DATE: September 14, 1999

INT-CL (IPC): H02K035/04 , F03G007/08 , H02K007/18 , H02N011/00 , B64C027/51 , B64D041/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oscillation-absorbing type generator for reducing oscillations by absorbing the oscillation of the body generated at a helicopter, and generating electricity by using the oscillatory energy of an oscillator that reduces the oscillations.

SOLUTION: An oscillation-absorbing type generator includes a tube-shaped coil 3, fixed at an end of a free end of an oscillator 10 or a permanent magnet B4b, with a relative movement between an opening inside and opening outside by the oscillations of the oscillator and each permanent magnet A4a fixed at opposite positions of a body exterior plate and a floor face at the free end of the oscillator and/or the coil. Relative movement is made between the coil and the permanent magnet by the oscillations of the oscillator, the amount of magnetic lines of force caused by the coil crossing the magnetic line between the N-pole and S-pole of the permanent magnet is changed, to generate the current in the coil and generate electricity.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO